



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.11.2008 Patentblatt 2008/48

(51) Int Cl.:
A61B 17/17^(2006.01) A61B 17/34^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08009307.3**

(22) Anmeldetag: **20.05.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(72) Erfinder: **Baumgart, Rainer**
81479 München (DE)

(74) Vertreter: **Hano, Christian et al**
v. Fünér Ebbinghaus Finck Hano
Patentanwälte
Mariahilfplatz 3
81541 München (DE)

(30) Priorität: **23.05.2007 DE 202007007322 U**

(71) Anmelder: **Baumgart, Rainer**
81479 München (DE)

(54) **Instrumentensatz zur minimal invasiven Vorbereitung einer Knochennagelung**

(57) Der Instrumentensatz zur minimal invasiven Vorbereitung einer Knochennagelung umfasst wenigstens eine Basishülse (10), die eine ausgewählte axiale Länge mit einem Eintreibende und einem Werkzeugangriffsende (12) und einen für die Aufnahme von Arbeits-hülsen (60) oder eines Nagels, insbesondere Marknagels, ausgewählten Innendurchmesser aufweist. Außerdem umfasst der Instrumentensatz wenigstens einen im Wesentlichen starren Führungsdraht (20), der einen ausgewählten Durchmesser und an einem Ende eine Fixierungsspitze (21) aufweist, wenigstens eine Dilatations-hülse (30), die einen an den Innendurchmesser der Basishülse (10) für eine geführte Verschiebung in ihr ange-

passten Außendurchmesser, einen sich von ihr weg verjüngenden Endabschnitt (31) mit einer Auslassöffnung (32) zum geführten Längsverschieben des Führungs-drahts (20) durch sie hindurch und eine Länge aufweist, die größer ist als die der Basishülse (10), und wenigstens eine Arbeitshülse (60), die einen an den Innendurchmesser der Basishülse (10) oder der nächst größeren Arbeitshülse für eine geführte Verschiebung in ihr angepassten Außendurchmesser, eine Länge, die größer ist als die der Basishülse (10), einen zur Führung eines Boh-rers oder Fräsers (90) bzw. eines zu setzenden Nagels angepassten Innendurchmesser und an ihrem einen Ende einen Anschlag (61) für den Angriff mit dem Werkzeugangriffsende (12) der Basishülse (10) aufweist.

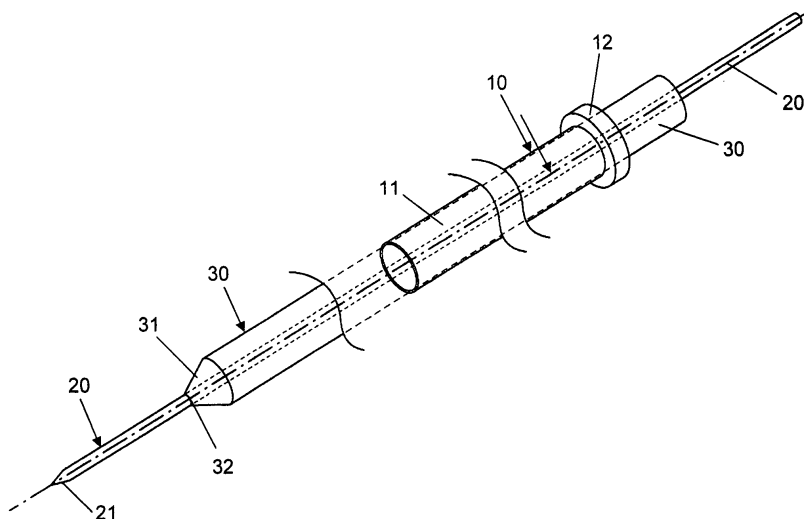


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Instrumentensatz zur minimal invasiven Vorbereitung einer Knochennagelung.

[0002] Der Instrumentensatz ist in erster Linie für eine minimal invasive Vorbereitung einer Knochennagelung für Oberschenkel-, Unterschenkel- und Oberarmknochen vorgesehen. Grundsätzlich kann er aber auch zur minimal invasiven Vorbereitung einer Nagelung von anderen Knochen zum Einsatz kommen.

[0003] Im medizinisch-operativen Bereich sind zunehmend minimal invasive Verfahren gefragt. Dies betrifft auch die Unfallchirurgie und die Orthopädie. Ein seit Mitte des letzten Jahrhunderts etabliertes Verfahren ist die Knochennagelung. Hierbei wird ein solider oder innen hohler Metall-Stabilisator in den Markraum großer Röhrenknochen zur inneren Schienung eingebracht. Während früher hierzu große Schnitte erforderlich waren, wird zunehmend versucht, auch für dieses zukunftssträchtige OP-Verfahren minimal invasive, d.h. wenig gewebsschädigende Operationstechniken zu verwirklichen.

[0004] Stand der Technik sind einzelne Implantationshilfen, wie z.B. wannen- oder rohrförmige Gewebeschutzinstrumente, die mit einem Griff versehen sind und zum Schutz der Weichteile eingesetzt werden können. Bei kleinkalibrigen Marknägeln, die vorzugsweise in der Frakturbehandlung eingesetzt werden, bei denen keine Markraumboreung erforderlich ist, lässt sich damit bereits gewebeschonend operieren.

[0005] Für großkalibrige Marknägeln, die insbesondere für sekundäre Korrekturmaßnahmen vorteilhaft sind, aber auch zunehmend in der Frakturversorgung wieder Bedeutung gewinnen, in jedem Fall aber für Marknägeln, die eine Konfektionierung des Markraumes erfordern, d.h. eine Fräsung gemäß Planung und nicht dem Weg des geringsten Widerstandes folgend, gibt es bisher keine Lösung, die den derzeitigen Ansprüchen genügt.

[0006] Bisher wird bei der Verwendung von Markraumfräsern ein Gewebeschutz in Form eines gebogenen Blechs oder in Form einer auf den Knochen aufgesetzten Hülse vorgesehen. Diese Werkzeuge weisen zahlreiche Nachteile auf. Bei einem Zugang zum Oberschenkelknochen von proximal beispielsweise verteilt sich das Abraummaterial bisher in den Weichteilen und führt vereinzelt zu störenden Ossifikationen. Bei Zugang zum Oberschenkelknochen von distal verteilt sich das Abraummaterial bisher im Kniegelenk, was ebenfalls nachteilig ist.

[0007] Wenn beispielsweise eine Knochenfehlstellung korrigiert und mit einem Marknagel stabilisiert werden soll, wird zunächst der Knochen operativ in ein eintrittsfernes und ein eintrittsnahes Knochensegment durchtrennt, sofern nicht bereits eine Kontinuitätsunterbrechung vorliegt. Die Auffräsung des eintrittsfernen Knochensegments in Schaftmitte muss aufgrund der meist harten diaphysären Knochenstruktur in vielen aufeinander folgenden Fräsvorgängen erfolgen. Da die Fräser bei jedem Wechsel das eintrittsnahes Knochensegment pas-

sieren und diese Passage weichteilbedingt oft unter einem ungünstigen Winkel erfolgt, entstehen bisher erhebliche Korrekturverluste durch sekundäre Fehlfräsungen im eintrittsnahen Knochensegment.

5 **[0008]** Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, einen Instrumentensatz bereitzustellen, mit dem es insgesamt möglich ist, einen minimal invasiven Zugangsweg zu realisieren, während des gesamten Vorgangs für eine weitgehende Weichteilschonung zu sorgen, eine Kontaminierung durch Abraummaterial zu vermeiden, die Nageleintrittsstelle präzise festzulegen, die Fräsrichtung und damit die Nagelrichtung präzise vorzugeben und für eine Aushülse der Fräsbahn eines eintrittsnahen Knochensegments von zwei durch einen

10 **[0009]** Diese Aufgabe wird durch einen Instrumentensatz zur minimal invasiven Vorbereitung einer Knochennagelung gelöst, der

20 a) wenigstens eine Basishülse mit einer ausgewählten axialen Länge, mit einem Eintreibende, mit einem Werkzeugangriffsende und mit einem für die Aufnahme von Arbeitshülsen oder eines Nagels, insbesondere Marknagels, ausgewählten Innendurchmesser,

25 b) wenigstens einen im Wesentlichen starren Führungsdraht mit einem ausgewählten Durchmesser und mit einer Fixierungsspitze an einem Ende,

30 c) wenigstens eine Dilatationshülse mit einem an den Innendurchmesser der Basishülse für eine geführte Verschiebung in ihr angepassten Außendurchmesser, mit einem sich von ihr weg verjüngenden Endabschnitt, der eine Auslassöffnung zum geführten Längsverschieben des Führungsdrahts durch sie hindurch aufweist, und mit einer Länge, die größer ist als die der Basishülse, und

35 d) wenigstens eine Arbeitshülse mit einem an den Innendurchmesser der Basishülse oder der nächst größeren Arbeitshülse für eine geführte Verschiebung in ihr angepassten Außendurchmesser, mit einer Länge, die größer ist als die der Basishülse, mit einem zur Führung eines Bohrers oder Fräasers bzw. eines zu setzenden Marknagels angepassten Innendurchmesser und mit einem Anschlag an ihrem einen Ende für den Eingriff mit dem Werkzeugangriffsende der Basishülse, aufweist.

40 **[0010]** Der Endabschnitt der Dilatationshülse ist vorteilhafterweise ein gerader oder schiefer Kreiskegel- oder Pyramidenstumpf. Bei der Ausführung als schiefer Kreiskegel- oder Pyramidenstumpf wird bei einem gesteuerten Drehen der Dilatationshülse um den Führungsdraht eine Positionskorrektur der Basishülse um den Betrag möglich, um den das spitzere Ende des schiefen Kreiskegel- oder Pyramidenstumpfes exzentrisch ausgeführt ist.

45 **[0011]** Vor allem dann, wenn der Endabschnitt der Dilatationshülse ein schiefer Kreiskegel- oder Pyrami-

denstumpf ist und eine Korrektur durch Drehen der Dilatationshülse herbeigeführt wird, neigt sie weichteilbedingt zu einem Zurückdrehen in die Ausgangslage. Da die Dilatationshülse am Ende nicht festgehalten werden kann, muss für eine Sicherung der neuen, verdrehten Position gesorgt werden. Dies wird durch einen in die Auslassöffnung verlängerten Fixierungsfortsatz erreicht, dessen Innendurchmesser für einen Schiebeseitz mit dem Führungsdraht bemessen ist und dessen Außenfläche im Querschnitt die Form eines Mehrkants, beispielsweise eines Sechskants, hat. Wenn der so gestaltete Fixierungsfortsatz vollständig in den Knochen impaktiert ist, ist die durch Drehen eingestellte Position der Dilatationshülse gesichert und wird auch beim Einschlagen der Basishülse beibehalten.

[0012] Die beim Einschlagen der Basishülse auftretende Reaktionskraft hat die Tendenz, die Dilatationshülse zurückzutreiben, wodurch der Knochenkontakt und die durch Zentrierung zu dem Führungsdraht eingestellte Position verloren gehen könnte. Um den Außenmehrkant des Fixierungsfortsatzes in dem Knochen gegen ein Herausrutschen zu sichern, werden zweckmäßigerweise an seiner Außenfläche sich im Wesentlichen in Umfangsrichtung erstreckende, voneinander beabstandete Sicherungsvorsprünge vorgesehen.

[0013] Wenn die eintreibseitigen Flanken der Sicherungsvorsprünge zu ihren fortsatzfernen Enden hin von der Eintreibseite weg weisend abgeschrägt sind, wird das Eintreiben des Fixierungsfortsatzes erleichtert und aufgrund des hakenartigen Effekts ein Herausrutschen erschwert.

[0014] Die Sicherheitsvorsprünge können von Gewindegängen oder von in Radialebenen liegenden Umfangsrillen gebildet werden.

[0015] Zweckmäßigerweise ist das Werkzeugangriffsende der Basishülse ein sich von ihr radial nach außen erstreckender Ring, während der Anschlag an dem einen Ende der Arbeitshülse ein sich radial nach außen erstreckender Umfangswulst sein kann.

[0016] Der starre Führungsdraht hat zweckmäßigerweise einen Durchmesser von 2 bis 5 mm, vorzugsweise 3 mm.

[0017] Die Basishülse kann einen Innendurchmesser von 6 bis 20 mm, eine Wandstärke von 1 bis 3 mm haben und vorzugsweise aus Implantatstahl bestehen.

[0018] Der Instrumentensatz kann durch wenigstens ein Einschlaginstrument und/oder ein Extraktionswerkzeug für die Basishülse ergänzt werden.

[0019] Der Außendurchmesser der Arbeitshülsen ist auf den Innendurchmesser der Basishülsen oder der nächst größeren Arbeitshülse abgestimmt, so dass ein axiales Gleiten möglich ist. Die Innendurchmesser der Arbeitshülsen werden ausgehend von den in ihnen zu führenden Bohrern oder Fräsern sowie entsprechend dem Außendurchmesser des verwendeten Nagels, insbesondere Marknagels, bestimmt. Je nach Bedarf können auch mehrere im Durchmesser aufeinander abgestimmte Arbeitshülsen, auch unterschiedlicher Länge, in

einer Basishülse platziert werden.

[0020] Für die Arbeitshülsen werden mehrere Längenabstufungen vorgesehen, um das geführte abgestufte Durchbohren von Knochensegmenten unterschiedlicher Abmessungen und das spätere genau geführte Setzen des Knochennagels zu ermöglichen. Die Längen der Basishülsen und Dilatationshülsen werden im Wesentlichen abhängig von den Dicken der zu durchdringenden Weichteile bestimmt.

[0021] Der Instrumentensatz besteht je nach Anspruch des Operateurs aus ca. 20 bis 100 Hülsen.

[0022] Anhand von Zeichnungen wird eine beispielsweise Ausführungsform der Erfindung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 perspektivisch eine Basishülse, eine Dilatationshülse und einen Führungsdraht des Instrumentensatzes,

Fig. 2 in einer Ansicht wie Fig. 1 eine Dilatationshülse mit einem Endabschnitt in Form eines schiefen Kreiskegelstumpfes,

Fig. 3 in einer Ansicht wie Fig. 2 eine Dilatationshülse mit einem Endabschnitt in Form eines geraden Kreiskegelstumpfes und mit einem glatten Fixierungsfortsatz am verjüngten Ende des Endabschnitts der Dilatationshülse,

Fig. 4 in einer Ansicht wie Fig. 3 den Fixierungsfortsatz mit Sicherungsvorsprüngen sowie in einer Einzelheit eine Ausgestaltung der Sicherungsvorsprünge,

Fig. 5 perspektivisch auseinandergesogen eine Basishülse eingesetzt in einen Oberschenkelknochen von distal und eine Arbeitshülse beim Einsetzen in die Basishülse und

Fig. 6 schematisch in einer teilweise geschnittenen Ansicht zwei Knochensegmente, in denen mit Hilfe einer Basishülse und von Arbeitshülsen, von denen nur eine gezeigt ist, eine ausgerichtete Bohrung für die anschließende Einführung eines Marknagels ausgebildet wird.

[0023] In Fig. 1 ist das zentrale Element des Instrumentensatzes gezeigt, das aus einer dünnwandigen Basishülse 10 mit einem Mantelteil 11 aus Stahl besteht, die an einem Ende einen sich radial nach außen erstreckenden Ring 12 für den Angriff mit einem Werkzeug aufweist. Der Instrumentensatz kann mehrere Basishülsen 10 mit Innendurchmessern zwischen 6 und 20 mm, mit Wandstärken zwischen 1 und 3 mm und mit unterschiedlichen einsetzabhängig vorgesehenen Längen aufweisen.

[0024] Fig. 1 zeigt eine Basishülse 10, die über eine Dilatationshülse 30 des Instrumentensatzes geschoben dargestellt ist. Die Dilatationshülse 30 hat an ihrem einen Ende einen sich verjüngenden Endabschnitt 31, der in einer Auslassöffnung 32 endet, die für den geführten Durchlass eines Führungsdrahtes 20 ausgebildet ist, der eine Spitze 21 hat.

[0025] Der sich verjüngende Endabschnitt 31 der Dilatationshülse 30 hat in der Ausführungsform von Fig. 1 die Form eines geraden Kreiskegelstumpfes. Bei der Ausführungsform von Fig. 2 hat der Endabschnitt 31 die Form eines schiefen Kreiskegelstumpfes.

[0026] Wie in Fig. 3 gezeigt ist, ist auf das verjüngte Ende des Endabschnitts 31 ein Fixierungsfortsatz 33 aufgesetzt, der einen zu der Auslassöffnung 32 des Endabschnitts 31 fluchtenden Durchgang mit einem Innendurchmesser aufweist, der dem Durchmesser der Auslassöffnung 32 entspricht und somit die geführte Verschiebung des Führungsdrahts 20 ermöglicht. Die Außenfläche des Fixierungsfortsatzes 33 bildet in der gezeigten Ausführung einen regelmäßigen Sechskant, an dessen Stelle auch andere Mehrkantprofile vorgesehen werden können.

[0027] Wie in Fig. 4 gezeigt ist, ist die Außenfläche des Fixierungsfortsatzes 33 mit Sicherungsvorsprüngen versehen, die in der an Fig. 4 im Kreis angefügten Einzelheit mit 34 bezeichnet sind und auf der Eintriebsseite abgeschrägte lange Flanken 35 haben, die sich von der Eintriebsseite weg zu ihrem fortsatzfernen Ende erstrecken und mit einer kurzen Flanke zur Außenfläche des Fixierungsfortsatzes zurückkehren.

[0028] Fig. 5 zeigt eine Knochenanordnung, bei der eine Basishülse 10 durch eine Weichteilpassage 50 hindurch mit einem Fixierungsabschnitt 40 in einen Knochen entsprechend einer Achse X ausgerichtet eingetrieben ist. Fig. 5 zeigt ferner das Einführen einer Arbeitshülse 60 in die Basishülse 10, die in der vollständig eingeführten Stellung (nicht gezeigt) mit einem ringförmigen Wulst 61 an dem Ring 12 der Basishülse 10 stirnseitig anliegt.

[0029] Fig. 6 zeigt zwei Knochensegmente 70 und 80, die längs einer Achse X zueinander ausgerichtet sind. Zur Vorbereitung ihrer Verbindung durch einen nicht gezeigten Nagel ist in dem Knochensegment 80 die Basishülse 10 fixiert, durch die eine Arbeitshülse 60 hindurch angeordnet ist, durch die hindurch wiederum ein Bohrer 90 so geführt ist, dass er eine zur Achse X ausgerichtete Bohrung im Knochensegment 70 ausbildet, wobei das Knochensegment 80 durch die Arbeitshülse 60 vollständig ausgehült und damit geschützt ist.

[0030] Im Folgenden wird die Verwendung der Instrumente des Instrumentensatzes beispielsweise beschrieben.

[0031] Die Positionierung der Basishülse 10 sowohl hinsichtlich der Position zum Knochen als auch hinsichtlich der Ausrichtung zur Knochenachse ist von elementarer Bedeutung. Um die Position exakt zu bestimmen, wird der Eintrittspunkt mit einem eine Spitze 21 aufweisenden Führungsdraht 20 durch die Haut oder über einen Minischnitt unter einem Bildwandler festgelegt. Der Führungsdraht 20 besteht aus einem starren Material und hat gewöhnlich einen Durchmesser von 3 mm. Bei der Fixierung des Eintrittspunkts ist zunächst die Verlaufsrichtung in dem Knochen von untergeordneter Bedeutung.

[0032] Die Aufweitung der Weichteile im elastischen

Bereich erfolgt über eine Dilatationshülse 30, die einen sich von ihr weg zu einer Auslassöffnung verjüngenden Endabschnitt 31 aufweist und die mit ihrer Auslassöffnung über den in Position gebrachten Führungsdraht 20 geschoben wird. Der Außendurchmesser der Dilatationshülse 30 und der Innendurchmesser der verwendeten Basishülse 10 sind so bemessen, dass die Basishülse 10 auf der Dilatationshülse 30 geführt verschiebbar ist.

[0033] Wenn der Endabschnitt 31 ein schiefer Kegel (Fig. 2) ist, lässt sich durch Drehen der Dilatationshülse 30 die Außenkontur der Dilatationshülse 30 gegenüber dem Führungsdraht 20 und damit die Arbeitshülse 10 in eine eventuelle Korrekturposition bringen, ohne dass der Führungsdraht 20 neu platziert werden muss. An der Dilatationshülse 30 sind dafür am äußeren freien Ende auf die Endkonusstellung ausgerichtete Markierungen angebracht.

[0034] Nach Fixierung des Eintrittspunkts mit Hilfe des Führungsdrahts 20 und nach Aufweitung der Weichteile mit Hilfe der über den Führungsdraht 20 geschobenen Dilatationshülse 30, die für die Positionierung der Basishülse 10 ausgerichtet wird, wird die Dilatationshülse 30 mit Hilfe ihres Fixierungsfortsatzes 33 dadurch fixiert, dass dieser in den Knochen eingetrieben wird, in welchem er durch seine Mehrkantaußenfläche (Fig. 3) gegen ein Verdrehen und durch das Rillenprofil gemäß Fig. 4 gegen ein Herausrutschen gesichert ist. Anschließend wird die Basishülse 10 über die Dilatationshülse 30 geschoben und bis zum Knochen, wie in Fig. 5 gezeigt ist, vorgetrieben. Dann wird sie mit dosierten Hammerschlägen unter Verwendung eines rohrförmigen Einschlagwerkzeuges in den Knochen unter Bildung eines Fixierungsabschnitts 40 impaktiert, wobei bei diesem Vorgang die geplante Fräsrichtung genau beachtet ist. In Abhängigkeit von der Knochenbeschaffenheit genügt es für eine sichere Richtungsvorgabe, dass der Fixierungsabschnitt 40 wenige Millimeter bis zu einem Zentimeter tief eingetrieben wird. Anschließend werden die Dilatationshülse 30 und der Führungsdraht 20 extrahiert.

[0035] Mit Abschluss dieser Maßnahme ist die spätere Marknagel Eintrittsstelle festgelegt und der Verlauf aller Bohrer oder Fräser und somit des späteren Marknagels im eintrittsnahen Knochensegment im Knochen definiert. Dafür ist nur eine einmalige Weichteilpassage 50 (Fig. 5) der Basishülse 10 erforderlich, die mit Hilfe der Dilatationshülse 30 erreicht wird, was hinsichtlich einer bakteriellen Kontamination vorteilhaft ist. Außerdem werden kleinere Blutungen in den Weichteilen komprimiert. Durch die in den Knochen impaktierte Basishülse 10, die für die gesamte Vorbereitung des Knochens für die Knochennagelung verbleibt, wird das gesamte Abraummaterial, das bei den Bohr- und Fräsvorgängen entsteht, nach außen geleitet und entsorgt.

[0036] In der Regel muss der Knochen - in Fig. 6 sind beispielsweise ein eintrittsnahes Knochensegment 80 und ein eintrittsfernes Knochensegment 70 gezeigt - konzentrisch stufenweise aufgefräst werden, wobei mit einem kleinen Durchmesser begonnen wird. Um eine stu-

fenweise Reduktion des Innendurchmessers der Basis-
hülse 10 auf den jeweiligen Fräserdurchmesser zu er-
möglichen, werden die Arbeitshülsen 60 vorgesehen, die
an ihrem einen Ende den radial nach außen stehenden
ringförmigen Anschlag bzw. Wulst 61 aufweisen, für den
der sich radial nach außen von der Basishülse 10 er-
streckende Anschlag 12 in Form eines Rings als Wider-
lager dient. Der Außendurchmesser der Arbeitshülse 60
ist an den Innendurchmesser der jeweiligen Basishülse
10 des Instrumentensatzes so angepasst, dass jede Ar-
beitshülse 60 in der zugehörigen Basishülse 10 axial und
radial geführt verschiebbar ist.

[0037] Insbesondere wenn Achsenkorrekturen erforder-
lich sind, muss die Fräsrichtung in den trompetenför-
migen Aufweitungen der Knochenenden exakt entspre-
chend Planungsvorgaben ausgeführt werden (Fig. 6).
Erst dann kann die Auffräsung der mittleren Knochenre-
gion erfolgen. Da die Knochenbohrer bzw. -fräser 90 hier-
zu wiederholt das eintrittsnahen Knochensegment 80 un-
ter einem ungünstigen Winkel passieren müssen, kann
durch den Einsatz entsprechend längerer Arbeitshülsen
60 das eintrittsnahen Knochensegment 80 auf der gesam-
ten Länge geschient werden, so dass die Fräser 90 hier
keinen Knochenkontakt haben. Durch entsprechenden
Austausch der Arbeitshülsen 60 mit entsprechender Län-
ge und an den Bohrer bzw. Fräser 90 angepassten In-
nendurchmessern wird eine konzentrische Ausfräsung
des eintrittsfernen Knochensegments 70 gewährleistet,
ohne dass hierbei ein Korrekturverlust in dem eintritts-
nahen Knochensegment erfolgt. Es können hierbei auch
mehrere Arbeitshülsen ineinander gesteckt werden.
Wenn die Fräsung des eintrittsfernen Knochensegments
in mehreren Schritten erfolgt und zugleich eine Aus-
hülzung des eintrittsnahen Knochensegments zu dessen
Schutz erforderlich ist, kann in die Anordnung so wie in
Fig. 6 dargestellt, in die Arbeitshülse 60 auch eine oder
mehrere Arbeitshülsen, im Durchmesser abgestimmt,
eingeführt werden, so dass auch Bohrer oder Fräser mit
kleineren Durchmessern konzentrisch geführt werden.

[0038] Nach Entfernen des zuletzt eingesetzten Boh-
rers 90 ist die minimal invasive Vorbereitung für die Kno-
chennagelung abgeschlossen. Nun kann ein nicht ge-
zeigter Marknagel durch die Basishülse hindurch in die
fluchtend ausgerichteten Bohrungen in dem eintrittsna-
hen Knochensegment 80 und eintrittsfernen Knochen-
segment 70 positionsgerecht platziert werden. Die Ba-
sishülse wird anschließend entfernt.

[0039] Die Basishülse kann aber auch nach Abschluss
der Vorbereitung zur Knochennagelung entfernt werden,
so dass der Marknagel dann direkt in die fluchtend aus-
gerichteten Knochenbohrungen positioniert wird.

Patentansprüche

1. Instrumentensatz zur minimal invasiven Vorberei-
tung einer Knochennagelung mit

a) mit wenigstens einer Basishülse (10), die

- eine ausgewählte axiale Länge mit einem Eintreibende und einem Werkzeugangriffs-
ende (12) und
- einen für die Aufnahme von Arbeitshülsen
(60) oder eines Nagels, insbesondere Mar-
knagels, ausgewählten Innendurchmesser
aufweist,

b) mit wenigstens einem im Wesentlichen star-
ren Führungsdraht (20), der

- einen ausgewählten Durchmesser und
- an einem Ende eine Fixierungsspitze (21)
aufweist,

c) mit wenigstens einer Dilatationshülse (30),
die

- einen an den Innendurchmesser der Ba-
sishülse (10) für eine geführte Verschie-
bung in ihr angepassten Außendurchmes-
ser,
- einen sich von ihr weg verjüngenden End-
abschnitt (31) mit einer Auslassöffnung (32)
zum geführten Längsverschieben des Füh-
rungsdrahts (20) durch sie hindurch und
- eine Länge aufweist, die größer ist als die
der Basishülse (10), und

d) mit wenigstens einer Arbeitshülse (60), die

- einen an den Innendurchmesser der Ba-
sishülse (10) oder der nächst größeren Ar-
beitshülse für eine geführte Verschiebung
in ihr angepassten Außendurchmesser,
- eine Länge, die größer ist als die der Ba-
sishülse (10),
- einen zur Führung eines Bohrers oder Frä-
sers (90) bzw. eines zu setzenden Nagels
angepassten Innendurchmesser und
- an ihrem einen Ende einen Anschlag (61)
für den Angriff mit dem Werkzeugangriffs-
ende (12) der Basishülse (10) aufweist.

2. Instrumentensatz nach Anspruch 1, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** der Endabschnitt (31) der Di-
latationshülse (30) ein gerader oder schiefer Kreis-
kegel- oder Pyramidenstumpf ist.

3. Instrumentensatz nach Anspruch 1 oder 2, **gekenn-
zeichnet durch** einen die Auslassöffnung (32) der
Dilatationshülse (30) verlängernden Fixierungsfort-
satz (33), dessen Innendurchmesser für einen
Schiebesitz mit dem Führungsdraht (20) bemessen
ist und dessen Außenfläche im Querschnitt eine
Mehrkantform hat.

4. Instrumentensatz nach Anspruch 3, **gekennzeichnet durch** an der Außenfläche des Fixierungsfortsatzes (33) sich im Wesentlichen in Umfangsrichtung erstreckende, voneinander beabstandete Sicherungsvorsprünge (34). 5
5. Instrumentensatz nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherungsvorsprünge (34) eintreibseitige Flanken (35) aufweisen, die zu ihren fortsatzfernen Enden hin von der Eintreibseite wegweisend abgeschrägt sind. 10
6. Instrumentensatz nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherungsvorsprünge (34) von Gewindegängen oder von in Radialebenen liegenden Umfangsrillen gebildet werden. 15
7. Instrumentensatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeugangriffsende (12) der Basishülse (10) von einem sich radial nach außen erstreckenden Ring gebildet wird. 20
8. Instrumentensatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlag (61) an dem einen Ende der Arbeitshülse (60) von einem sich radial nach außen erstreckenden Umfangswulst gebildet wird. 25
9. Instrumentensatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungsdraht (20) einen Durchmesser von 2 bis 5 mm, vorzugsweise 3 mm hat. 30
10. Instrumentensatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Basishülse (10) einen Innendurchmesser von 6 bis 20 mm hat. 35
11. Instrumentensatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandstärke der Basishülse (10) 0,5 bis 3 mm beträgt. 40
12. Instrumentensatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens die Basishülse (10) aus Implantatstahl besteht. 45
13. Instrumentensatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich wenigstens ein Einschlaginstrument und/oder Extraktionswerkzeug für die Basishülse (10) vorgesehen sind. 50
- 55

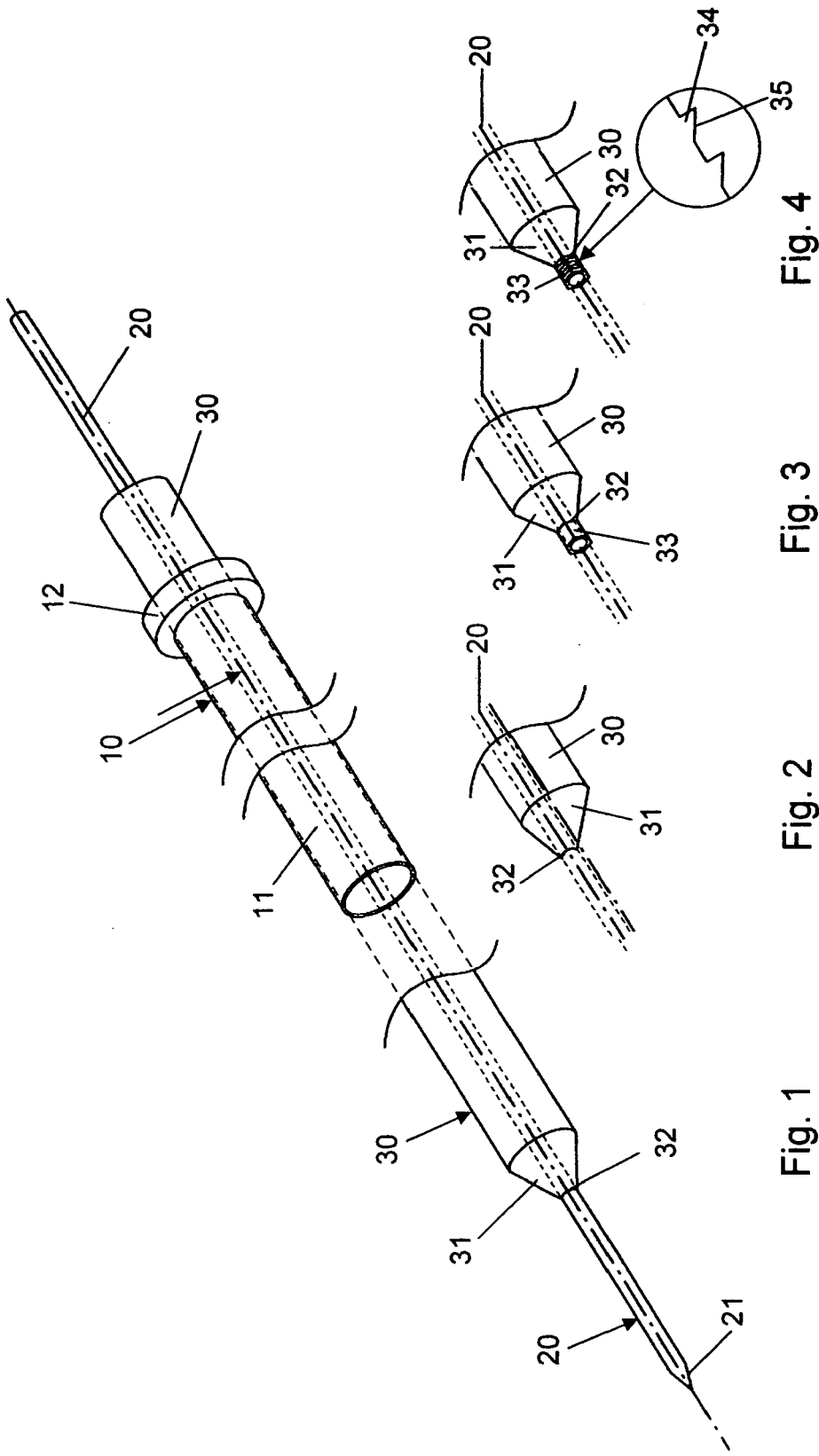


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

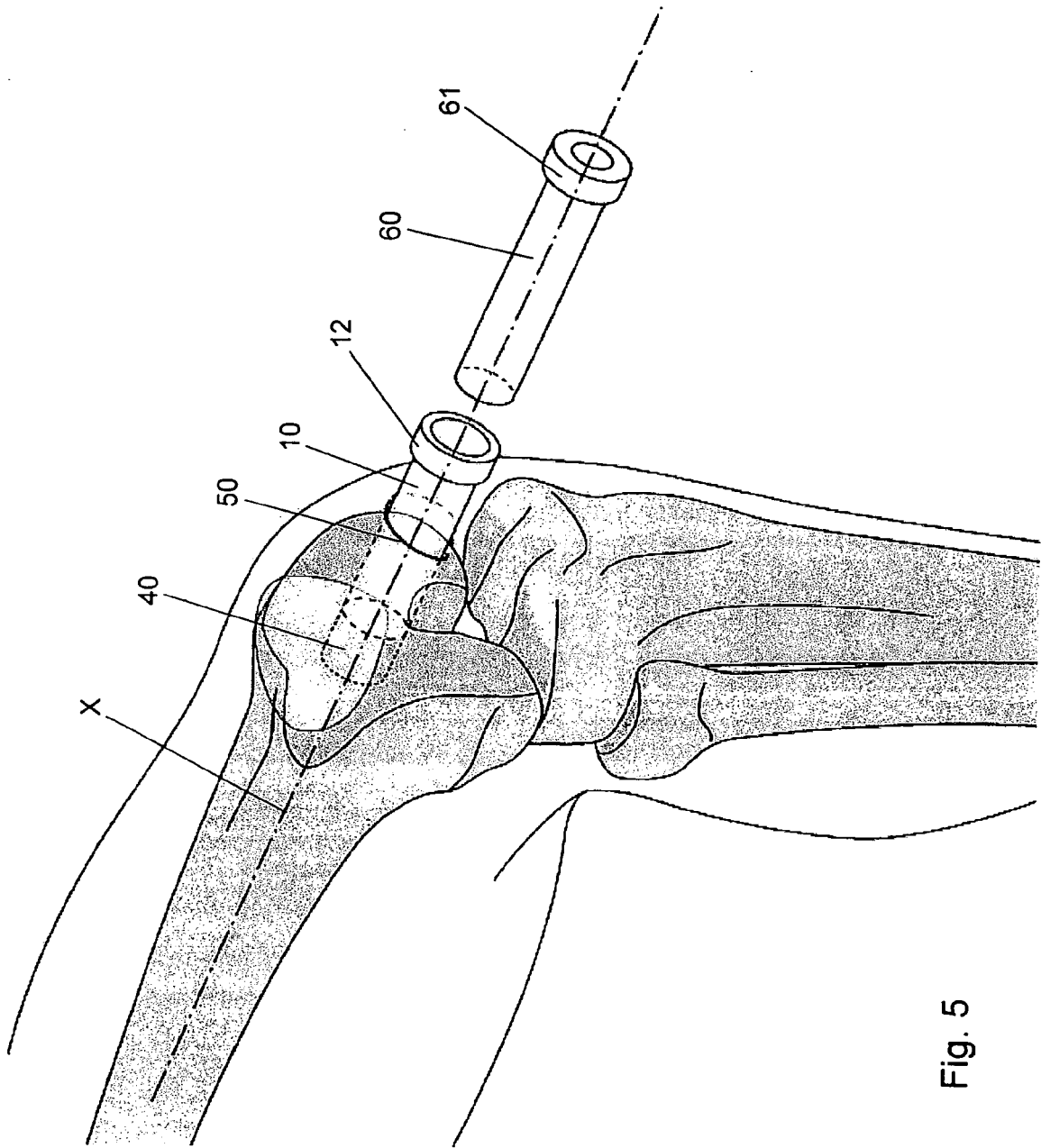


Fig. 5

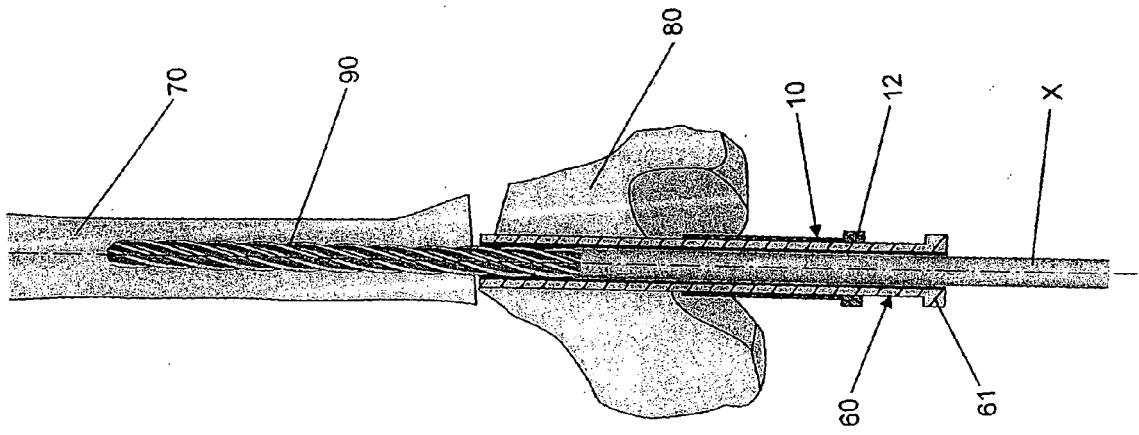


Fig. 6



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 1 743 591 A (MEDTRONIC NAVIGATION INC [US]) 17. Januar 2007 (2007-01-17) * Abbildung 39 * * Absatz [0362] * * Absätze [0344], [0352] *	1-13	INV. A61B17/17 ADD. A61B17/34
Y	EP 1 340 467 A (OLYMPUS OPTICAL CO [JP] OLYMPUS CORP [JP]) 3. September 2003 (2003-09-03) * Abbildungen 1,57a,62 * * Absätze [0183], [0278] - [0293] * * Absätze [0290], [0291] *	1-13	
A	WO 01/60263 A (AXIAMED INC [US]; CRAGG ANDREW H [US]) 23. August 2001 (2001-08-23) * Abbildungen 13,20,21,42,46 * * Seite 24, Zeilen 6-12 * * Seite 27, Zeilen 15,27-31 * * Seite 28, Zeilen 5-7,14,15 * * Seite 30, Zeilen 19-21 * * Seite 31, Zeilen 20-24 *	1-13	
A	US 2006/200160 A1 (BORDER ROBERT [US] ET AL) 7. September 2006 (2006-09-07) * Abbildungen 8a,8b,9a-9f * * Absätze [0047], [0048] *	1-13	
A	EP 0 617 927 A (GOTFRIED YEHIEL [IL]) 5. Oktober 1994 (1994-10-05) * Spalte 6, Zeilen 21-48 * * Spalte 7, Zeilen 28-49 *	1-13	
A	WO 00/09024 A (KYPHON INC [US]) 24. Februar 2000 (2000-02-24) * Abbildungen 3,4a *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. September 2008	Prüfer Louka, Maria
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

7

EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 00 9307

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-09-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1743591	A	17-01-2007	KEINE	
EP 1340467	A	03-09-2003	KEINE	
WO 0160263	A	23-08-2001	AU 3700801 A	27-08-2001
			EP 1257212 A1	20-11-2002
			JP 2003531648 T	28-10-2003
			US 2003229353 A1	11-12-2003
			US 6575979 B1	10-06-2003
US 2006200160	A1	07-09-2006	KEINE	
EP 0617927	A	05-10-1994	DE 69416020 D1	04-03-1999
			IL 105183 A	23-07-1996
			US 5429641 A	04-07-1995
WO 0009024	A	24-02-2000	AT 337734 T	15-09-2006
			AU 759710 B2	17-04-2003
			AU 5217299 A	06-03-2000
			CA 2339157 A1	24-02-2000
			DE 69933037 T2	14-12-2006
			EP 1459689 A2	22-09-2004
			EP 1104260 A1	06-06-2001
			ES 2275347 T3	01-06-2007
			JP 2002522148 T	23-07-2002
			JP 2008093477 A	24-04-2008
			KR 20070044470 A	27-04-2007
			KR 20070104474 A	25-10-2007
			NO 20010723 A	23-03-2001
			NZ 509696 A	29-04-2003
			US 6241734 B1	05-06-2001
			US 2007055283 A1	08-03-2007
			US 6716216 B1	06-04-2004
			US 2007073307 A1	29-03-2007
			US 2004010260 A1	15-01-2004
			US 2001034527 A1	25-10-2001
			US 2008065091 A1	13-03-2008
			US 2008058725 A1	06-03-2008
			US 2008065090 A1	13-03-2008
			US 2008058825 A1	06-03-2008
			US 2008058826 A1	06-03-2008

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82